

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)	
H01R 11/01	501	H01R 11/01	501	F 5G307
H01B 5/16		H01B 5/16		
13/00	501	13/00	501	P

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全13頁)

(21) 出願番号 特願2001-262551 (P 2001-262551)

(22) 出願日 平成13年8月31日 (2001.8.31)

(71) 出願人 000004178

ジェイエスアール株式会社

東京都中央区築地2丁目11番24号

(72) 発明者 安田 直史

東京都中央区築地2丁目11番24号 ジェイ

エスアール株式会社内

(72) 発明者 下田 杉郎

東京都中央区築地2丁目11番24号 ジェイ

エスアール株式会社内

(74) 代理人 100078754

弁理士 大井 正彦

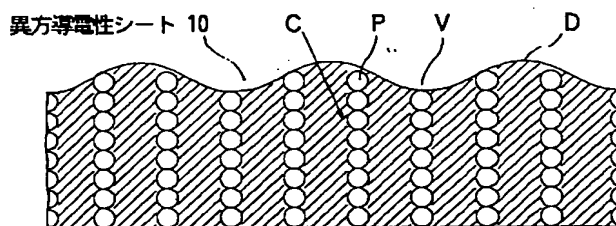
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 異方導電性シートおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高温環境下で被接続体に加圧された状態で長期間使用しても、被接続体に対する接着が防止または抑制することができる異方導電性シートおよびその製造方法を提供すること。

【解決手段】 本発明の異方導電性シートは、厚み方向に導電性を示す異方導電性シートにおいて、少なくとも一面における表面粗さが0.5～15μmであることを特徴とする。本発明の製造方法は、硬化されて弾性高分子物質となる高分子物質用材料中に、磁性を示す導電性粒子が含有されてなる成形材料層を、一面側成形部材と他面側成形部材との間に形成し、この成形材料層に対してその厚み方向に磁場を作用させると共に、当該成形材料層を硬化処理する工程を有し、少なくとも一面側成形部材における成形材料層に接する成形面が粗面化処理されていることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 厚み方向に導電性を示す異方導電性シートにおいて、

少なくとも一面における表面粗さが $0.5 \sim 15 \mu\text{m}$ であることを特徴とする異方導電性シート。

【請求項2】 弾性高分子物質中に磁性を示す多数の導電性粒子が含有されてなり、当該導電性粒子が厚み方向に並ぶよう配向することによって複数の導電性粒子による連鎖が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の異方導電性シート。

【請求項3】 導電性粒子による連鎖が面方向に分散した状態で形成されていることを特徴とする請求項2に記載の異方導電性シート。

【請求項4】 硬化されて弾性高分子物質となる高分子物質用材料中に磁性を示す導電性粒子が含有されてなる流動性の成形材料を、一面側成形部材および他面側成形部材によって挟圧することにより、当該一面側成形部材と当該他面側成形部材との間に成形材料層を形成し、この成形材料層に対してその厚み方向に磁場を作用させると共に、当該成形材料層を硬化処理することにより得られる異方導電性シートであって、

少なくとも前記一面側成形部材における成形材料層に接する成形面が粗面化処理されており、当該粗面化処理された成形面は非磁性体によって形成されていることを特徴とする異方導電性シート。

【請求項5】 硬化されて弾性高分子物質となる高分子物質用材料中に、磁性を示す導電性粒子が含有されてなる流動性の成形材料を調製し、

この成形材料よりなる成形材料層を、当該成形材料層における一面に接する一面側成形部材と、当該成形材料層における他面に接する他面側成形部材との間に形成し、この成形材料層に対してその厚み方向に磁場を作用させると共に、当該成形材料層を硬化処理する工程を有し、少なくとも前記一面側成形部材における成形材料層に接する成形面が粗面化処理されていることを特徴とする異方導電性シートの製造方法。

【請求項6】 少なくとも一面側成形部材における成形面が、非磁性体によって形成されていることを特徴とする請求項5に記載の異方導電性シートの製造方法。

【請求項7】 少なくとも一面側成形部材が非磁性シートよりなるものであることを特徴とする請求項5または請求項6に記載の異方導電性シートの製造方法。

【請求項8】 それぞれ非磁性シートよりなる一面側成形部材および他面側成形部材を用意し、

硬化されて弾性高分子物質となる高分子物質用材料中に、磁性を示す導電性粒子が含有されてなる流動性の成形材料を、前記一面側成形部材と前記他面側成形部材とにより挟圧することにより、当該一面側成形部材と当該他面側成形部材との間に成形材料層を形成し、

この成形材料層に対してその厚み方向に磁場を作用させ

ると共に、当該成形材料層を硬化処理する工程を有し、少なくとも前記一面側成形部材における成形材料層に接する成形面が粗面化処理されていることを特徴とする異方導電性シートの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば電子部品などの回路装置相互間の電氣的接続や、プリント回路基板、半導体集積回路などの回路装置の検査装置におけるコネクタとして好ましく用いられる異方導電性シートおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】異方導電性シートは、厚み方向にのみ導電性を示すもの、または厚み方向に加圧されたときに厚み方向にのみ導電性を示す加圧導電性導電部を有するものであり、ハンダ付けあるいは機械的嵌合などの手段を用いずにコンパクトな電氣的接続を達成することが可能であること、機械的な衝撃やひずみを吸収してソフトな接続が可能であることなどの特長を有するため、このような特長を利用して、例えば電子計算機、電子式デジタル時計、電子カメラ、コンピューターキーボードなどの分野において、回路装置、例えばプリント回路基板とリードレスチップキャリアー、液晶パネルなどの相互間の電氣的な接続を達成するためのコネクタとして広く用いられている。

【0003】また、プリント回路基板や半導体集積回路などの回路装置の電氣的検査においては、検査対象である回路装置の一面に形成された被検査電極と、検査用回路基板の表面に形成された検査用電極との電氣的な接続を達成するために、回路装置の被検査電極領域と検査用回路基板の検査用電極領域との間に異方導電性シートを介在させることが行われている。

【0004】従来、このような異方導電性シートとしては、種々の構造のものが知られており、例えば特開昭51-93393号公報等には、金属粒子をエラストマー中に均一に分散して得られる異方導電性シート（以下、これを「分散型異方導電性シート」ともいう。）が開示され、また、特開昭53-147772号公報等には、導電性磁性体粒子をエラストマー中に不均一に分布させることにより、厚み方向に伸びる多数の導電路形成部と、これらを相互に絶縁する絶縁部とが形成されてなる異方導電性シート（以下、これを「偏在型異方導電性シート」ともいう。）が開示され、更に、特開昭61-250906号公報等には、導電路形成部の表面と絶縁部との間に段差が形成された偏在型異方導電性シートが開示されている。これらの異方導電性シートは、例えば硬化されて弾性高分子物質となる高分子物質用材料中に磁性を示す導電性粒子が含有されてなる成形材料を金型内に注入することにより、所要の厚みを有する成形材料層を形成し、この成形材料層に対してその厚み方向に磁場

を作用させると共に、当該成形材料層を硬化処理することにより得られるものである。このような異方導電性シートにおいては、弾性高分子物質よりなる基材中に導電性粒子が厚み方向に並ぶよう配向した状態で含有されており、多数の導電性粒子の連鎖によって導電路が形成される。

【0005】しかしながら、従来の異方導電性シートには、以下のような問題がある。プリント回路基板や半導体集積回路などの回路装置の電氣的検査においては、例えば以下のようにして検査が実行される。異方導電性シートの一面に、検査対象である回路装置（以下、「被検査回路装置」ともいう。）の電極（以下、「被検査電極」ともいう。）を接触させると共に、当該異方導電性シートの他面に、検査用回路基板の検査用電極を接触させ、更に当該異方導電性シートの厚み方向に加圧することにより、被検査回路装置の被検査電極と検査用回路基板の被検査電極との電氣的接続が達成され、この状態で、当該被検査回路装置について所要の電氣的検査が行われる。また、ヒートサイクル試験やバーンイン試験などの高温環境下における試験においては、被検査回路装置の被検査電極と検査用回路基板の被検査電極との電氣的接続が達成された後、被検査回路装置を所定の温度に加熱し、この状態で、当該被検査回路装置について所要の電氣的検査が行われる。そして、或る被検査回路装置の電氣的検査が終了した後、この被検査回路装置が他の被検査回路装置に交換され、当該被検査回路装置について、上記と同様の操作を繰り返すことにより電氣的検査が行われる。

【0006】然るに、異方導電性シートの基材を形成する弾性高分子物質例えばシリコンゴムは、加圧により或いは加熱により接着性を帯びるため、異方導電性シートは、被検査回路装置によって加圧された状態で放置されると、当該被検査回路装置に接着する結果、検査が終了した被検査回路装置を容易にかつ確実に移送することができず、従って、多数の被検査回路装置についての検査作業を円滑に行うことが困難となる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであって、その第1の目的は、被接続体に接着することを防止または抑制することができる異方導電性シートを提供することにある。本発明の第2の目的は、被接続体に接着することを防止または抑制することができ、しかも、小さい加圧力で高い導電性が得られる異方導電性シートを提供することにある。本発明の第3の目的は、被接続体に接着することを防止または抑制することができ、更には、小さい加圧力で高い導電性が得られる異方導電性シートを有利に製造することができる方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の異方導電性シ

トは、厚み方向に導電性を示す異方導電性シートにおいて、少なくとも一面における表面粗さが $0.5 \sim 15 \mu\text{m}$ であることを特徴とする。

【0009】本発明の異方導電性シートにおいては、弾性高分子物質中に磁性を示す多数の導電性粒子が含有されており、当該導電性粒子が厚み方向に並ぶよう配向することによって複数の導電性粒子による連鎖が形成されていることが好ましく、特に、導電性粒子による連鎖が面方向に分散した状態で形成されていることが好ましい。

【0010】また、本発明の異方導電性シートは、硬化されて弾性高分子物質となる高分子物質用材料中に磁性を示す導電性粒子が含有されてなる流動性の成形材料を、一面側成形部材および他面側成形部材によって挟圧することにより、当該一面側成形部材と当該他面側成形部材との間に成形材料層を形成し、この成形材料層に対してその厚み方向に磁場を作用させると共に、当該成形材料層を硬化処理することにより得られる異方導電性シートであって、少なくとも前記一面側成形部材における成形材料層に接する成形面が粗面化処理されており、当該粗面化処理された成形面は非磁性体によって形成されていることを特徴とする。

【0011】本発明の異方導電性シートの製造方法は、硬化されて弾性高分子物質となる高分子物質用材料中に、磁性を示す導電性粒子が含有されてなる流動性の成形材料を調製し、この成形材料よりなる成形材料層を、当該成形材料層における一面に接する一面側成形部材と、当該成形材料層における他面に接する他面側成形部材との間に形成し、この成形材料層に対してその厚み方向に磁場を作用させると共に、当該成形材料層を硬化処理する工程を有し、少なくとも前記一面側成形部材における成形材料層に接する成形面が粗面化処理されていることを特徴とする。

【0012】本発明の異方導電性シートにおいては、少なくとも一面側成形部材における成形面が、非磁性体によって形成されていることが好ましい。また、少なくとも一面側成形部材が非磁性シートよりなるものであることが好ましい。

【0013】また、本発明の異方導電性シートの製造方法は、それぞれ非磁性シートよりなる一面側成形部材および他面側成形部材を用意し、硬化されて弾性高分子物質となる高分子物質用材料中に、磁性を示す導電性粒子が含有されてなる流動性の成形材料を、前記一面側成形部材と前記他面側成形部材とにより挟圧することにより、当該一面側成形部材と当該他面側成形部材との間に成形材料層を形成し、この成形材料層に対してその厚み方向に磁場を作用させると共に、当該成形材料層を硬化処理する工程を有し、少なくとも前記一面側成形部材における成形材料層に接する成形面が粗面化処理されていることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0014】

【作用】(1) 本発明の異方導電性シートによれば、その一面が粗面とされているため、無加圧の状態においては被接続体との接触面積が小さくなり、その結果、被接続体に接着することを防止または抑制することができる。

(2) 本発明の異方導電性シートの製造方法によれば、一面側成形部材における成形材料層に接する成形面が粗面化処理されているため、硬化処理によって得られる異方導電性シートは、粗面化された一面を有するものとなる。従って、異方導電性シート自体に粗面化処理を施すこと、異方導電性シートに後処理を施すことが不要となるため、異方導電性シートを簡単な工程により容易に製造することかでき、後処理による異方導電性シートへの悪影響を回避することができる。

(3) 粗面化処理された成形面が非磁性体により形成された一面側成形部材を用いる方法によれば、成形材料層に対して面方向において均一な強度の磁場を作用させることができる。すなわち、一面側成形部材における粗面化処理された成形面の凸部の位置に凹部の位置よりも大きい強度の磁場が形成されることがないため、成形材料層に磁場を作用させたときには、一面側成形部材における成形面の凸部の位置に、導電性粒子の連鎖が選択的に形成されることが回避される。その結果、得られる異方導電性シートにおいては、導電性粒子の連鎖は、当該異方導電性シートの粗面とされた一面における凹部の位置に選択的に形成されることがなく、面方向に分散した状態で形成され、これにより、異方導電性シートの一面における凸部の位置にも導電性粒子の連鎖が確実に存在することとなる。そのため、被接続体によって異方導電性シートの一面における凸部のみが加圧された状態であっても、当該異方導電性シートには厚み方向に導電性が得られ、従って、小さい加圧力で高い導電性が得られる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。図1は、本発明に係る異方導電性シートの一例における構成を示す説明用断面図である。この異方導電性シート10は、図2にも拡大して示すように、絶縁性の弾性高分子物質中に磁性を示す多数の導電性粒子Pが含有されてなるものであって、その一面(図において上面)が粗面とされ、これにより、当該一面には凸部Dおよび凹部Vが形成されている。異方導電性シート10に含有された導電性粒子Pは当該異方導電性シート10の厚み方向に並ぶよう配向しており、これにより、複数の導電性粒子Pによる連鎖Cが厚み方向に伸びるよう形成されている。また、導電性粒子Pによる連鎖Cは、異方導電性シート10の一面における凸部Dおよび凹部Vの位置と無関係に、当該異方導電性シート10の面方向に分散された状態で形成されている。

【0016】異方導電性シート10の一面における表面

粗さは、0.5~15 μ mとされ、好ましくは1~12 μ m、特に好ましくは3~10 μ mである。本発明において、「表面粗さ」とは、JIS B0601による中心線粗さRaをいう。この表面粗さが0.5 μ m未満である場合には、当該異方導電性シート10の一面における粘着性を十分に抑制することが困難となることがある。一方、表面粗さが15 μ mを超える場合には、電氣的接触の不安定性が増加するため好ましくない。

【0017】また、異方導電性シート10の最小厚みは、特に限定されるものではないが、0.03~0.3mmであることが好ましく、より好ましくは0.05~0.2mmである。この最小厚みが0.03mm未満である場合には、異方導電性シート10の機械的強度が低いものとなりやすく、必要な耐久性が得られないことがある。一方、この最小厚みが0.3mmを超える場合には、厚み方向の電気抵抗が大きいものとなりやすく、また、接続すべき電極のピッチが小さいものである場合には、加圧により形成される導電路間における所要の絶縁性が得られないことがある。

【0018】異方導電性シート10を構成する弾性高分子物質としては、架橋構造を有する高分子物質が好ましい。架橋高分子物質を得るために用いることのできる硬化性の高分子物質用材料としては、種々のものを用いることができ、その具体例としては、ポリブタジエンゴム、天然ゴム、ポリイソプレンゴム、スチレン-ブタジエン共重合体ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムなどの共役ジエン系ゴムおよびこれらの水素添加物、スチレン-ブタジエン-ジエンブロック共重合体ゴム、スチレン-イソプレンブロック共重合体などのブロック共重合体ゴムおよびこれらの水素添加物、クロロプレン、ウレタンゴム、ポリエステル系ゴム、エピクロルヒドリンゴム、シリコンゴム、エチレン-プロピレン共重合体ゴム、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体ゴムなどが挙げられる。以上において、得られる異方導電性シート10に耐候性が要求される場合には、共役ジエン系ゴム以外のものを用いることが好ましく、特に、成形加工性および電気特性の観点から、シリコンゴムを用いることが好ましい。

【0019】シリコンゴムとしては、液状シリコンゴムを架橋または縮合したものが好ましい。液状シリコンゴムは、その粘度が歪速度10⁻¹secで10⁵ポアズ以下のものが好ましく、縮合型のもの、付加型のものの、ビニル基やヒドロキシル基を含有するものなどのいずれであってもよい。具体的には、ジメチルシリコン生ゴム、メチルビニルシリコン生ゴム、メチルフェニルビニルシリコン生ゴムなどを挙げることができる。

【0020】これらの中で、ビニル基を含有する液状シリコンゴム(ビニル基含有ポリジメチルシロキサン)は、通常、ジメチルジクロロシランまたはジメチルジアルコキシシランを、ジメチルビニルクロロシランまたは

ジメチルビニルアルコキシシランの存在下において、加水分解および縮合反応させ、例えば引続き溶解-沈殿の繰り返しによる分別を行うことにより得られる。また、ビニル基を両末端に含有する液状シリコーンゴムは、オクタメチルシクロテトラシロキサンのような環状シロキサンを触媒の存在下においてアニオン重合し、重合停止剤として例えばジメチルジビニルシロキサンを用い、その他の反応条件（例えば、環状シロキサンの量および重合停止剤の量）を適宜選択することにより得られる。ここで、アニオン重合の触媒としては、水酸化テトラメチルアンモニウムおよび水酸化n-ブチルホスホニウムなどのアルカリまたはこれらのシラノレート溶液などを用いることができ、反応温度は、例えば80~130℃である。

【0021】一方、ヒドロキシル基を含有する液状シリコーンゴム（ヒドロキシル基含有ポリジメチルシロキサン）は、通常、ジメチルジクロロシランまたはジメチルジアルコキシシランを、ジメチルヒドロクロロシランまたはジメチルヒドロアルコキシシランの存在下において、加水分解および縮合反応させ、例えば引続き溶解-沈殿の繰り返しによる分別を行うことにより得られる。また、環状シロキサンを触媒の存在下においてアニオン重合し、重合停止剤として、例えばジメチルヒドロクロロシラン、メチルジヒドロクロロシランまたはジメチルヒドロアルコキシシランなどを用い、その他の反応条件（例えば、環状シロキサンの量および重合停止剤の量）を適宜選択することによっても得られる。ここで、アニオン重合の触媒としては、水酸化テトラメチルアンモニウムおよび水酸化n-ブチルホスホニウムなどのアルカリまたはこれらのシラノレート溶液などを用いることができ、反応温度は、例えば80~130℃である。

【0022】液状シリコーンゴムとしては、その硬化物の150℃における圧縮永久歪みが35%以下のものを用いることが好ましく、より好ましくは20%以下である。この圧縮永久歪みが35%以下である場合には、異方導電性シート本体10はその厚み方向に繰り返して圧縮させたときの耐久性が良好なものとなり好ましい。また、液状シリコーンゴムとしては、その硬化物の23℃における引き裂き強度が7kN/m以上のものを用いることが好ましく、より好ましくは10kN/m以上である。この引き裂き強度が7kN/m以上である場合には、異方導電性シート本体10はその厚み方向に繰り返して圧縮させたときの耐久性が良好なものとなり好ましい。ここで、液状シリコーンゴム硬化物の圧縮永久歪みおよび引き裂き強度は、JIS K 6249に準拠した方法によって測定することができる。

【0023】このような弾性高分子物質は、その分子量Mw（標準ポリスチレン換算重量平均分子量をいう。）が10000~40000のものであることが好ましい。また、得られる異方導電性シート10の耐熱性の観

点から、分子量分布指数（標準ポリスチレン換算重量平均分子量Mwと標準ポリスチレン換算数平均分子量Mnとの比Mw/Mnの値をいう。）が2以下のものが好ましい。

【0024】以上において、高分子物質用材料中には、当該高分子物質用材料を硬化させるための硬化触媒を含有させることができる。このような硬化触媒としては、有機過酸化物、脂肪酸アゾ化合物、ヒドロシリル化触媒などを用いることができる。硬化触媒として用いられる有機過酸化物の具体例としては、過酸化ベンゾイル、過酸化ビスジシクロベンゾイル、過酸化ジクミル、過酸化ジターシャリーブチルなどが挙げられる。硬化触媒として用いられる脂肪酸アゾ化合物の具体例としては、アゾビスイソブチロニトリルなどが挙げられる。ヒドロシリル化反応の触媒として使用し得るものの具体例としては、塩化白金酸およびその塩、白金-不飽和基含有シロキサンコンプレックス、ビニルシロキサンと白金とのコンプレックス、白金と1,3-ジビニルテトラメチルジシロキサンとのコンプレックス、トリオルガノホスフィンあるいはホスファイトと白金とのコンプレックス、アセチルアセテート白金キレート、環状ジエンと白金とのコンプレックスなどの公知のものが挙げられる。硬化触媒の使用量は、高分子物質用材料の種類、硬化触媒の種類、その他の硬化処理条件を考慮して適宜選択されるが、通常、高分子物質用材料100重量部に対して3~15重量部である。

【0025】また、弾性高分子物質中には、必要に応じて、通常のシリカ粉、コロイダルシリカ、エアロゲルシリカ、アルミナなどの無機充填材を含有させることができる。このような無機充填材を含有させることにより、当該異方導電性シート10を得るための成形材料のチクソトロピー性が確保され、その粘度が高くなり、しかも、導電性粒子の分散安定性が向上すると共に、得られる異方導電性シート10の強度が高くなる。このような無機充填材の使用量は、特に限定されるものではないが、多量に使用すると、磁場による導電性粒子の配向を十分に達成することができなくなるため、好ましくない。また、シート成形材料の粘度は、温度25℃において100000~1000000cpの範囲内であることが好ましい。

【0026】基材中に含有される導電性粒子Pとしては、磁場を作用させることによって容易に異方導電性シート10の厚み方向に並ぶよう配向させることができる観点から、磁性を示す導電性粒子が用いられる。このような導電性粒子Pの具体例としては、ニッケル、鉄、コバルトなどの磁性を示す金属の粒子若しくはこれらの合金の粒子またはこれらの金属を含有する粒子、またはこれらの粒子を芯粒子とし、当該芯粒子の表面に金、銀、パラジウム、ロジウムなどの導電性の良好な金属のメッキを施したもの、あるいは非磁性金属粒子若しくはガラ

スピーズなどの無機物質粒子またはポリマー粒子を芯粒子とし、当該芯粒子の表面に、ニッケル、コバルトなどの導電性磁性体のメッキを施したもの、あるいは芯粒子に、導電性磁性体および導電性の良好な金属の両方を被覆したものなどが挙げられる。これらの中では、強磁性体よりなる粒子例えばニッケル粒子を芯粒子とし、その表面に導電性の良好な金属、特に金のメッキを施したものをを用いることが好ましい。芯粒子の表面に導電性金属を被覆する手段としては、特に限定されるものではないが、例えば化学メッキまたは電解メッキにより行うことができる。

【0027】導電性粒子Pとして、芯粒子の表面に導電性金属が被覆されてなるものをを用いる場合には、良好な導電性が得られる観点から、粒子表面における導電性金属の被覆率（芯粒子の表面積に対する導電性金属の被覆面積の割合）が40%以上であることが好ましく、さらに好ましくは45%以上、特に好ましくは47~95%である。また、導電性金属の被覆量は、芯粒子の0.5~50重量%であることが好ましく、より好ましくは1~30重量%、さらに好ましくは3~25重量%、特に好ましくは4~20重量%である。被覆される導電性金属が金である場合には、その被覆量は、芯粒子の2~30重量%であることが好ましく、より好ましくは3~20重量%、さらに好ましくは3.5~17重量%である。

【0028】また、導電性粒子Pの粒子径は、1~1000 μm であることが好ましく、より好ましくは2~500 μm 、さらに好ましくは5~300 μm 、特に好ましくは10~200 μm である。また、導電性粒子Pの粒子径分布（ D_w/D_n ）は、1~10であることが好ましく、より好ましくは1.01~7、さらに好ましくは1.05~5、特に好ましくは1.1~4である。このような条件を満足する導電性粒子Pを用いることにより、当該導電性粒子間には十分な電氣的接触が得られる。また、導電性粒子Pの形状は、特に限定されるものではないが、高分子物質形成材料中に容易に分散させることができる点で、球状のもの、星形状のものあるいはこれらが凝集した2次粒子による塊状のものであることが好ましい。

【0029】また、導電性粒子Pの含水率は、5%以下であることが好ましく、より好ましくは3%以下、さらに好ましくは2%以下、とくに好ましくは1%以下である。このような条件を満足する導電性粒子を用いることにより、高分子物質用材料を硬化処理する際に気泡が生ずることが防止または抑制される。

【0030】また、導電性粒子Pとして、その表面がシランカップリング剤などのカップリング剤で処理されたものを適宜用いることができる。導電性粒子の表面がカップリング剤で処理されることにより、当該導電性粒子と弾性高分子物質との接着性が高くなり、その結果、得

られる異方導電性シート10は、繰り返しの使用における耐久性が高いものとなる。カップリング剤の使用量は、導電性粒子Pの導電性に影響を与えない範囲で適宜選択されるが、導電性粒子表面におけるカップリング剤の被覆率（導電性芯粒子の表面積に対するカップリング剤の被覆面積の割合）が5%以上となる量であることが好ましく、より好ましくは上記被覆率が7~100%、さらに好ましくは10~100%、特に好ましくは20~100%となる量である。

【0031】異方導電性シート10には、導電性粒子Pが体積分率で5~30%、好ましくは7~27%、特に好ましくは10~25%となる割合で含有されていることが好ましい。この割合が5%以上である場合には、厚み方向に十分に電気抵抗値の小さい導電路が形成されるので好ましい。一方、この割合が30%以下である場合には、得られる異方導電性シート10は必要な弾性を有するものとなるので好ましい。

【0032】また、異方導電性シート10においては、その厚み方向に並ぶ導電性粒子Pの数（厚み方向に導電路を形成するための導電性粒子Pの数。以下、「導電路形成粒子数」ともいう。）が3~20個であることが好ましく、より好ましくは5~15個である。この導電路形成粒子数が3個以上である場合には、異方導電性シート10の抵抗値のばらつきが小さくなり好ましい。一方、導電路形成粒子数が20個以下である場合には、異方導電性シート10の圧縮時に、導電性粒子Pの連鎖による導電路の変形が大きくなり、抵抗値の上昇を招くことが少なく好ましい。

【0033】また、異方導電性シート10には、弾性高分子物質の絶縁性を損なわない範囲で帯電防止剤を含有させることができる。かかる帯電防止剤としては、N,N-ビス（2-ヒドロキシエチル）アルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミンの脂肪酸エステル、グリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレン脂肪アルコールエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリエチレングリコール脂肪酸エステル等の非イオン系帯電防止剤；アルキルスルホン酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルサルフェート、アルキルホスフェート等のアニオン系帯電防止剤；テトラアルキルアンモニウム塩、トリアルキルベンジルアンモニウム塩等のカチオン系帯電防止剤；アルキルベタイン、イミダゾリン型両性化合物等の両性帯電防止剤などを用いることができる。

【0034】このような帯電防止剤を異方導電性シート10中に含有させることにより、当該異方導電性シート10の表面に電荷が蓄積されることが防止または抑制されるので、例えば異方導電性シートを回路装置の電氣的検査に使用する場合において、検査時に異方導電性シー

ト10から電荷が放電されることによる不具合を防止することができると共に、一層小さい加圧力で良好な導電性を得ることができる。以上のような効果を確実に発揮させるためには、異方導電性シート10を形成する弾性高分子物質よりなる基材の体積固有抵抗が $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ となるよう、帯電防止剤を含有させることが好ましい。

【0035】上記の異方導電性シート10によれば、その一面が粗面とされていることにより、無加圧下においては、被接続体が実質的に凸部Dのみに接触した状態となる。そのため、被接続体によって加圧された状態で放置されたした場合にも、加圧を解除することにより、異方導電性シート10と被接続体との接触面積が小さくなる結果、当該被接続体に接着することを防止または抑制することができる。また、導電性粒子Pによる連鎖Cは、異方導電性シート10の面方向に分散した状態で形成されており、当該異方導電性シート10の一面における凸部の位置にも確実に存在するため、被接続体における被接続電極によって異方導電性シート10の一面における凸部Dのみが加圧された状態であっても、当該異方導電性シート10には、その厚み方向に導電性が得られ、従って、小さい加圧力で高い導電性が得られる。

【0036】本発明の異方導電性シート10は、例えば以下のようにして製造することができる。まず、硬化されて弾性高分子物質となる液状の高分子物質用材料中に、磁性を示す導電性粒子が分散されてなる流動性の成形材料を調製すると共に、図3に示すように、それぞれ非磁性シートよりなる一面側成形部材20および他面側成形部材21を用意する。そして、他面側成形部材21の成形面（図3において上面）上に、目的とする異方導電性シートの平面形状に適合する形状の開口を有すると共に当該異方導電性シートの厚みに対応する厚みを有する枠状のスペーサー22を配置し、他面側成形部材21の成形面におけるスペーサー22の開口内に、調製した成形材料10Bを塗布し、この成形材料10B上に一面側成形部材20をその成形面（図3において下面）が成形材料10Bに接するよう配置する。

【0037】以上において、一面側成形部材20および他面側成形部材21を形成する非磁性シートとしては、ポリイミド樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂などよりなる樹脂シートを用いることができる。また、一面側成形部材20としては、図4に示すように、その成形面20Sが粗面化処理されて当該成形面20Sに凸部Tおよび凹部Hが形成されたものが用いられる。一面側成形部材20の成形面を粗面化処理するための具体的な方法としては、サンドブラスト法、エッチング法などが挙げられる。一面側成形部材20の成形面20Sにおける表面粗さは、目的とする異方導電性シート10の一面における表面粗さに応じて設定され、具体的には、 $0.5 \sim 15 \mu\text{m}$ であることが好ましく、より好ましくは $1 \sim$

$12 \mu\text{m}$ 、特に好ましくは $3 \sim 10 \mu\text{m}$ である。また、一面側成形部材20および他面側成形部材21を構成する非磁性シートの厚みは、 $50 \sim 500 \mu\text{m}$ であることが好ましく、より好ましくは $75 \sim 300 \mu\text{m}$ である。この厚みが $50 \mu\text{m}$ 未満である場合には、成形部材として必要な強度が得られないことがある。一方、この厚みが $500 \mu\text{m}$ を超える場合には、成形材料層10Aに所要の強度の磁場を作用させることが困難となることがある。

【0038】次いで、図5に示すように、加圧ロール31および支持ロール32よりなる加圧ロール装置30を用い、一面側成形部材20および他面側成形部材21によって成形材料を挟圧することにより、当該一面側成形部材20と当該他面側成形部材21との間に所要の厚みの成形材料層10Aを形成する。この成形材料層10Aにおいては、図6に拡大して示すように、導電性粒子Pが均一に分散した状態である。その後、図7に示すように、一面側成形部材20の裏面（図において上面）および他面側成形部材21の裏面（図において下面）に、例えば一對の電磁石35、36を配置し、当該電磁石を作動させることにより、成形材料層10Aの厚み方向に平行磁場を作用させる。その結果、成形材料層10Aにおいては、当該成形材料層10A中に分散されている導電性粒子Pが、図8に示すように、面方向に分散された状態を維持しながら厚み方向に並ぶよう配向し、これにより、それぞれ厚み方向に伸びる複数の導電性粒子Pによる連鎖Cが、面方向に分散した状態で形成される。そして、この状態において、成形材料層10Aを硬化処理することにより、弾性高分子物質中に導電性粒子Pが、厚み方向に並ぶよう配向した状態でかつ面方向に分散された状態で含有されてなる異方導電性シート10が製造される。

【0039】以上において、成形材料層10Aの硬化処理は、平行磁場を作用させたままの状態で行うこともできるが、平行磁場の作用を停止させた後に行うこともできる。成形材料10Aに作用される平行磁場の強度は、平均で $0.02 \sim 1.5$ テスラとなる大きさが好ましい。また、成形材料層10Aに平行磁場を作用させる手段としては、電磁石の代わりに永久磁石を用いることもできる。永久磁石としては、上記の範囲の平行磁場の強度が得られる点で、アルニコ（Fe-Al-Ni-Co系合金）、フェライトなどよりなるものが好ましい。成形材料層10Aの硬化処理は、使用される材料によって適宜選定されるが、通常、加熱処理によって行われる。具体的な加熱温度および加熱時間は、成形材料層10Aを構成する高分子物質用材料などの種類、導電性粒子Pの移動に要する時間などを考慮して適宜選定される。

【0040】このような方法によれば、一面側成形部材20における成形材料層10Aに接する成形面20Sが粗面化処理されているため、硬化処理によって得られる

異方導電性シート 10 は、粗面とされた一面を有するものとなる。従って、異方導電性シート 10 自体に粗面化処理を施すこと、すなわち異方導電性シート 10 に後処理を施すことが不要となるため、粗面とされた一面を有する異方導電性シート 10 を簡単な工程により容易に製造することかでき、しかも、後処理による異方導電性シート 10 への悪影響を回避することができる。

【0041】また、一面側成形部材 20 として、粗面化処理された成形面 20S が非磁性体により形成されてなるものを用いることにより、成形材料層 10A に対して面方向において均一な強度の磁場を作用させることができる。すなわち、一面側成形部材 20 における粗面化処理された成形面 20S の凸部 T の位置に凹部 H の位置よりも大きい強度の磁場が形成されることがないため、成形材料層 10A に磁場を作用させたときには、一面側成形部材 20 における成形面 20S の凸部 T の位置に、導電性粒子 P の連鎖 C が選択的に形成されることが回避される。その結果、得られる異方導電性シート 10 においては、導電性粒子 P の連鎖 C は、当該異方導電性シート 10 の粗面とされた一面における凹部 V の位置に選択的に形成されることがなく、当該異方導電性シート 10 の面方向に分散した状態で形成され、これにより、異方導電性シート 10 の一面における凸部 D の位置にも導電性粒子 P の連鎖 C が確実に存在することとなる。そのため、異方導電性シート 10 の一面における凸部 D のみが加圧された状態であっても、当該異方導電性シート 10 の厚み方向に導電性が得られる。従って、小さい加圧力で高い導電性を示す異方導電性シート 10 が得られる。また、一面側成形部材 20 および他面側成形部材 21 として、樹脂フィルム等の非磁性フィルムよりなるものを用いることにより、金型等の高価な成形部材を用いる場合に比して、製造コストの低減化を図ることができる。

【0042】以上において、一面側成形部材 20 として磁性体よりなるものを用いる場合には、図 9 に示すように、成形材料層 10A にその厚み方向に磁場を作用させたときには、一面側成形部材 20 の成形面 20S における凸部 T が位置する部分にそれ以外の部分、特に凹部 H が位置する部分よりも大きい強度を有する磁場が形成されるため、当該凸部 T が位置する部分に導電性粒子 P が集合して当該導電性粒子 P の連鎖 C が形成される。そして、図 10 に示すように、得られる異方導電性シート 10 においては、導電性粒子 P の連鎖 C が、粗面とされた一面における凹部 V の位置に選択的に形成された状態となる。その結果、当該異方導電性シート 10 の一面における凸部 D の位置には、導電性粒子 P が全く或いは殆ど存在しないため、当該異方導電性シート 10 の一面における凸部 D のみが加圧された状態では、その厚み方向に導電性が得られず、従って、十分な導電性を得るために大きい加圧力が必要となる。

【0043】本発明の異方導電性シートは、プリント回

路基板や半導体集積回路などの回路装置の電氣的検査に好適に用いることができる。以下、本発明の異方導電性シートを使用して回路装置の電氣的検査を行う場合について説明する。図 11 は、本発明の異方導電性シートを用いた回路装置の検査装置の要部の構成を示す説明用断面図である。この回路装置の検査装置においては、被検査回路装置 1 の被検査電極 2 と対掌なパターンに従って配置された複数の検査用電極 16 が表面（図において上面）に形成された検査用回路基板 15 を有する。図示の例の検査用回路基板 15 においては、その裏面（図において下面）に、それぞれテスター（図示省略）に接続される、例えばピッチが 2.54mm、1.8mm または 1.27mm の格子点位置に配置された複数の端子電極 17 が形成され、これらの端子電極 17 の各々は、検査用回路基板 15 に形成された配線部 18 を介して検査用電極 16 の各々に電氣的に接続されている。そして、検査用回路基板 15 の表面上には、図 1 に示す構成の異方導電性シート 10 が配置されている。

【0044】このような回路装置の検査装置においては、異方導電性シート 10 上に、被検査回路装置 1 が、その被検査電極 2 が検査用回路基板 15 の検査用電極 16 の上方に位置されるよう配置される。ここで、被検査回路装置 1 としては、プリント回路基板、半導体集積回路装置（IC、LSI）、表面に多数の集積回路が形成されたウエハなどが挙げられる。次いで、例えば検査用回路基板 15 を被検査回路装置 1 に接近する方向（図示の例では上方）に移動させることにより、異方導電性シート 10 が被検査回路装置 1 と検査用回路基板 15 とにより加圧された状態となり、その結果、異方導電性シート 10 においては、被検査回路装置 1 の被検査電極 2 と検査用回路基板 15 の検査用電極 16 との間に導電性粒子 P の連鎖による導電路が形成され、これにより、被検査回路装置 1 の被検査電極 2 と検査用回路基板 15 の検査用電極 16 との電氣的接続が達成される。そして、この状態で、或いは、被検査回路装置 1 における潜在的欠陥を発現させるため、被検査用回路基板 1 を所定の温度に上昇させた状態で、当該被検査回路装置 1 について所要の電氣的検査が行われる。そして、被検査回路装置 1 の電氣的検査が終了した後、この被検査回路装置 1 が別の被検査回路装置に交換され、当該被検査回路装置について、上記の操作を繰り返すことによって電氣的検査が行われる。

【0045】このような回路装置の検査装置によれば、被検査回路装置 1 に接触する異方導電性シート 10 の一面が粗面とされて接着性が低いものであるため、被検査回路装置 1 によって加圧された状態で長時間放置された場合でも、当該被検査回路装置 1 に接着することを防止または抑制することができる。従って、多数の被検査回路装置 1 についての電氣的検査を円滑に行うことができる。

【0046】本発明は、上記の実施の形態に限定されず、以下のような種々の変更を加えることが可能である。

(1) 本発明の異方導電性シートは、その両面が粗面とされたものであってもよい。

(2) 本発明の異方導電性シートにおいては、少なくとも一面が粗面とされていれば、種々の構成を採用することができる。

例えば、図1に示すようないわゆる分散型の異方導電性シート10に限られず、導電性粒子Pが密に充填された、厚み方向に伸びる多数の導電路形成部と、これらを相互に絶縁する、導電性粒子Pが全く或いは殆ど存在しない絶縁部とが形成されてなる、いわゆる偏在型の異方導電性シートであってもよい。

【0047】このような偏在型の異方導電性シートを製造するためには、図12に示すような一対の磁極板40、45を用いればよい。具体的に説明すると、これらの磁極板40、45においては、強磁性体基板41、46上に、目的とする異方導電性シート10の導電路形成部11の配置パターンに対応するパターンに従って強磁性体層42、47が形成され、この強磁性体層42、47以外の個所には、非磁性体層43、48が形成されている。強磁性体基板41、46および強磁性体層42、47を構成する材料としては、鉄、鉄-ニッケル合金、鉄-コバルト合金、ニッケル、コバルトなどの強磁性金属を用いることができる。また、非磁性体層43、48を構成する材料としては、銅などの非磁性金属、耐熱性を有する高分子物質、空気などを用いることができる。

【0048】そして、図13に示すように、前述と同様に、一面側成形部材20と他面側成形部材21との間に、成形材料層20Aを形成し、当該一面側成形部材20および当該他面側成形部材21の各々の裏面に、磁極板40、45を配置し、更に、磁極板40、45における強磁性体基板41、46上に例えば一対の電磁石35、36を配置し、当該電磁石を作動させることにより、強度分布を有する平行磁場、すなわち一方の磁極板40の強磁性体層41とこれに対応する他方の磁極板45の強磁性体層47との間においてそれ以外の個所より大きい強度を有する平行磁場を成形材料層10Aの厚み方向に作用させる。その結果、成形材料層10Aにおいては、成形材料層10A中に分散されている導電性粒子が、一方の磁極板40の強磁性体層42とこれに対応する他方の磁極板45の強磁性体層47との間の位置に集合すると共に、厚み方向に並ぶよう配向する。この状態において、成形材料層10Aを硬化処理することにより、一方の磁極板40の強磁性体層42とこれに対応する他方の磁極板45の強磁性体層47との間に配置された、導電性粒子Pが密に充填された導電路形成部と、導電性粒子Pが全くあるいは殆ど存在しない絶縁部とを有する異方導電性シートが製造される。

【0049】

【実施例】以下、本発明の具体的な実施例について説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0050】〈実施例1〉

〔成形材料の調製〕二液型の付加型液状シリコンゴムのA液とB液とを等量となる割合で混合した。この混合物100重量部に平均粒子径が20 μ mの導電性粒子100重量部を添加して混合した後、減圧による脱泡処理を行うことにより、成形材料を調製した。以上において、付加型液状シリコンゴムとしては、A液およびB液の粘度がそれぞれ2500Pで、その硬化物の150℃における圧縮永久歪(JIS K6249に準拠した測定方法)が6%、23℃における引き裂き強度(JIS K6249に準拠した測定方法)が25kN/mのものをを用いた。また、導電性粒子としては、ニッケル粒子を芯粒子とし、この芯粒子に無電解金メッキが施されてなるもの(平均被覆量:芯粒子の重量の5重量%となる量)を用いた。

【0051】〔異方導電性シートの製造〕それぞれ厚みが0.1mmのポリエステル樹脂シートよりなる一面側成形部材および他面側成形部材を用意し、一面側成形部材に対してサンドブラスト法により粗面化処理を行った。粗面化処理面における表面粗さ(JIS B0601による中心平均粗さRa, カットオフ値0.8mm, 測定長さ0.25mm)は5 μ mであった。次いで、他面側成形部材の成形面上に、120mm \times 200mmの矩形の開口を有する、厚みが0.1mmの枠状のスペーサーを配置した後、スペーサーの開口内に、調製した成形材料を塗布し、この成形材料上に一面側成形部材をその成形面(粗面化処理面)が成形材料に接するように配置した。その後、加圧ロールおよび支持ロールよりなる加圧ロール装置を用い、一面側成形部材および他面側成形部材によって成形材料を挟圧することにより、当該一面側成形部材と当該他面側成形部材との間に厚みが0.12mmの成形材料層を形成した。そして、一面側成形部材および他面側成形部材の各々の裏面に電磁石を配置し、成形材料層に対してその厚み方向に1.5Tの平行磁場を作用させながら、100℃、1時間の条件で成形材料層の硬化処理を行うことにより、厚みが0.12mmの矩形の異方導電性シートを製造した。得られた異方導電性シートは、その一面における表面粗さ(JIS B0601による中心平均粗さRa, カットオフ値0.8mm, 測定長さ0.25mm)は10 μ mで、導電性粒子の割合が体積分率で12%であった。

【0052】〈実施例2〉二液型の付加型液状シリコンゴムのA液とB液とを混合する前に、これらのA液およびB液の各々に、当該A液および当該B液の各々の100重量部に対して1重量部のナトリウムアルカンサルホネート[C_nH_{2n+1}SO₃Na(n=12~20)]が溶解されたエタノール溶液を添加して混合した後、こ

これらの各々に対して真空脱気処理を行ってエタノールを除去したこと以外は、実施例 1 と同様にして成形材料を調製し、厚みが 0.12 mm の矩形の異方導電性シートを製造した。得られた異方導電性シートの一面における表面粗さ (JIS B0601 による中心平均粗さ R_a , カットオフ値 0.8 mm, 測定長さ 0.25 mm) は 12 μ m であった。

【0053】〈実施例 3〉それぞれ厚みが 5 mm の鉄板よりなる一面側成形部材および他面側成形部材を用意し、一面側成形部材に対してサンドブラスト法により粗面化処理を行った。粗面化処理面における表面粗さ (JIS B0601 による中心平均粗さ R_a , カットオフ値 0.8 mm, 測定長さ 0.25 mm) は 5 μ m であった。この一面側成形部材および他面側成形部材を用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして厚みが 0.12 mm の矩形の異方導電性シートを製造した。得られた異方導電性シートの一面における表面粗さ (JIS B0601 による中心平均粗さ R_a , カットオフ値 0.8 mm, 測定長さ 0.25 mm) は 5 μ m であった。

【0054】〈比較例 1〉一面側成形部材に対して粗面化処理を行わなかったこと以外は、実施例 1 と同様にして異方導電性シートを製造した。得られた異方導電性シートの一面における表面粗さ (JIS B0601 による中心平均粗さ R_a , カットオフ値 0.8 mm, 測定長さ 0.25 mm) は 0.1 μ m であった。

【0055】〔異方導電性シートの評価〕

(1) 表面粘着性：実施例 1～3 および比較例 1 に係る異方導電性シートの各々を 2 枚のポリイミドフィルムの

間に配置し、更に、ポリイミドフィルムの各々の外側に、厚みが 1.5 mm の鉄板を配置した。そして、異方導電性シートの厚み方向の歪みが 20 % となるよう、当該異方導電性シートを挟圧し、この状態で、所定の試験温度で 4 時間放置した後、ポリイミドフィルムに対する異方導電性シートの接着状態について、全く接着していない場合を○、接着しているが剥離することが可能な場合を△、接着して剥離することができない場合を×として評価した。以上の試験は、試験温度 100℃ および 150℃ の各々について行った。

【0056】(2) 加圧導電特性：電極径が 0.25 mm である真鍮に金メッキを施した円柱状電極を、上下に精密移動が可能な Z 軸テーブルにロードセルと接続した状態で取り付けると共に、この Z 軸テーブルの下方に設けられた XY テーブル上に設置された、真鍮に金メッキを施した平板電極上に、実施例 1～3 および比較例 1 に係る異方導電性シートの各々を載置し、次いで、Z 軸テーブルを下方に移動させることにより、異方導電性シートに円柱状電極によって加圧し、当該異方導電性シートに 3 g、5 g、10 g、15 g の定荷重を加えて測定状態とした。そして、室温で、円柱状電極と平板電極との間の電気抵抗の測定を 4 端子法により行った。電気抵抗の測定は、XY テーブルを移動させて合計で 20 箇所について行い、その平均値を求めた。以上の結果を表 1 に示す。

【0057】

【表 1】

	表面粘着性		厚み方向の電気抵抗 (m Ω)			
	100℃	150℃	荷重 3 g	荷重 5 g	荷重 10 g	荷重 15 g
実施例 1	○	○	80	62	38	36
実施例 2	○	○	71	53	33	32
実施例 3	○	○	320	185	112	105
比較例 1	×	×	103	75	48	45

【0058】表 1 の結果から明らかなように、実施例 1～実施例 3 に係る異方導電性シートによれば、ポリイミドフィルムによって加圧された状態で長時間放置された場合でも、当該ポリイミドフィルムに接着することを防止することができる。また、樹脂シートよりなる成形部材によって製造された実施例 1～2 に係る異方導電性シートによれば、小さい圧力で高い導電性が得られる。

【0059】

【発明の効果】本発明に係る異方導電性シートによれば、被接続体によって加圧された状態で長期間放置した場合にも、当該被接続体に接着することを防止または抑制することができる。また、非磁性体により形成され、粗面化処理された成形面を有する一面側成形部材によって製造された異方導電性シートによれば、小さい加圧力で高

い導電性が得られる。

【0060】本発明に係る異方導電性シートの製造方法によれば、高温環境下において被接続体によって加圧された状態で長期間放置した場合にも、当該被接続体に接着することを防止または抑制することができる異方導電性シートを有利に製造することができる。また、非磁性体により形成され、粗面化処理された成形面を有する一面側成形部材を用いることにより、小さい加圧力で高い導電性が得られる異方導電性シートを製造することができる。

・【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る異方導電性シートの一例における構成を示す説明用断面図である。

【図 2】図 1 に示す異方導電性シートの一部を拡大して

示す説明用断面図である。

【図 3】他面側成形部材の成形面に塗布された成形材料上に一面側成形部材が重ね合わされた状態を示す説明用断面図である。

【図 4】一面側成形部材の一部を拡大して示す説明用断面図である。

【図 5】一面側成形部材と他面側成形部材との間に所要の厚み成形材料層が形成された状態を示す説明用断面図である。

【図 6】成形材料層中の導電性粒子の分布状態を示す説明用断面図である。

【図 7】図 1 に示す異方導電性シートを製造するための装置を示す説明用断面図である。

【図 8】成形材料層の厚み方向に磁場を作用させて連鎖が形成された状態を示す説明用断面図である。

【図 9】磁性体よりなる一面側成形部材を使用した場合において、成形材料層の厚み方向に磁場が作用させたときの導電性粒子による連鎖の分布状態を示す説明用断面図である。

【図 10】磁性体よりなる一面側成形部材を使用して製造された異方導電性シート中の導電性粒子による連鎖の分布状態を示す説明用断面図である。

【図 11】本発明の異方導電性シートを用いた回路装置の検査装置における要部の構成を示す説明用断面図である。

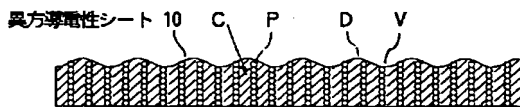
【図 12】偏在型の異方導電性シートを製造するための磁極板の構成を示す説明用断面図である。

【図 13】偏在型の異方導電性シートを製造するための装置の構成を示す説明用断面図である。

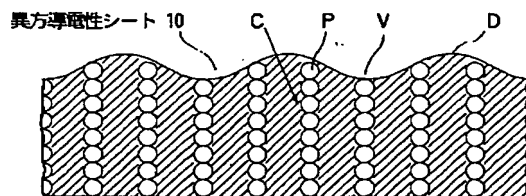
【符号の説明】

- | | |
|---------------|------------|
| 1 被検査回路装置 | 2 被検査電極 |
| 10 異方導電性シート | 10A 成形材料層 |
| 10B 成形材料 | 15 検査用回路基板 |
| 16 検査用電極 | 17 端子電極 |
| 18 配線部 | 20 一面側成形部材 |
| 20S 成形面 | 21 他面側成形部材 |
| 22 スペース | 30 加圧ロール装置 |
| 31 加圧ロール | 32 支持ロール |
| 35, 36 電磁石 | 40 一方の磁極板 |
| 41 強磁性体基板 | 42 強磁性体層 |
| 43 非磁性体層 | 45 他方の磁極板 |
| 46 強磁性体基板 | 47 強磁性体層 |
| 48 非磁性体層 | |
| C 導電性粒子による連鎖 | |
| D 異方導電性シートの凸部 | |
| V 異方導電性シートの凹部 | |
| P 導電性粒子 | |
| T 一面側成形部材の凸部 | |
| H 一面側成形部材の凹部 | |

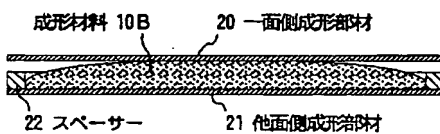
【図 1】



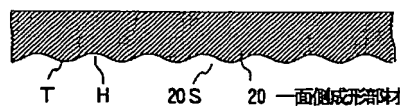
【図 2】



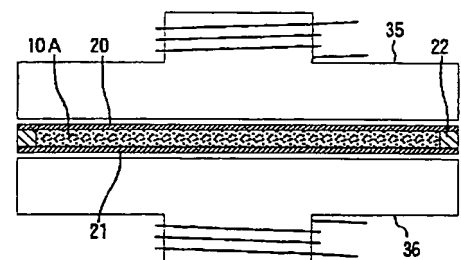
【図 3】



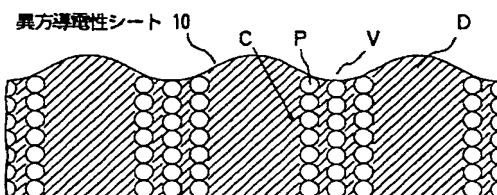
【図 4】



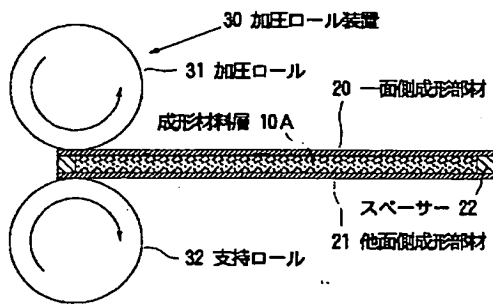
【図 7】



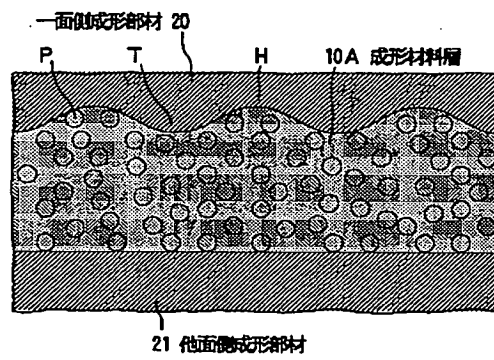
【図 10】



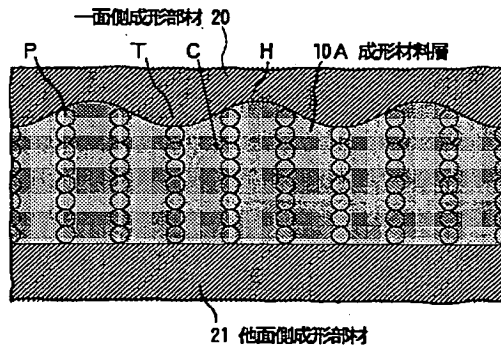
【図 5】



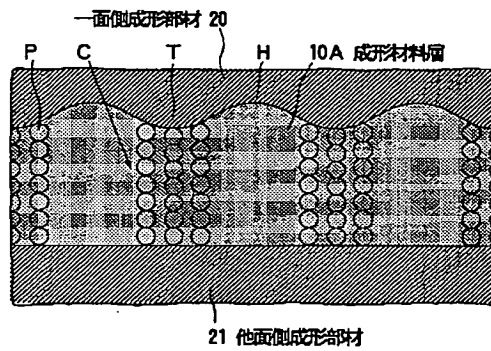
【図 6】



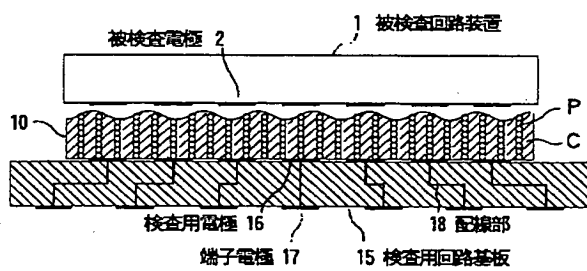
【図 8】



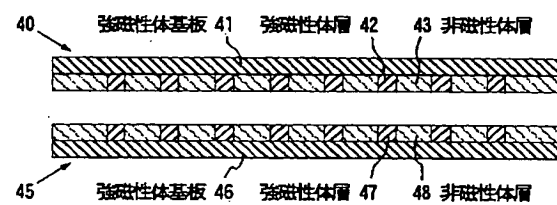
【図 9】



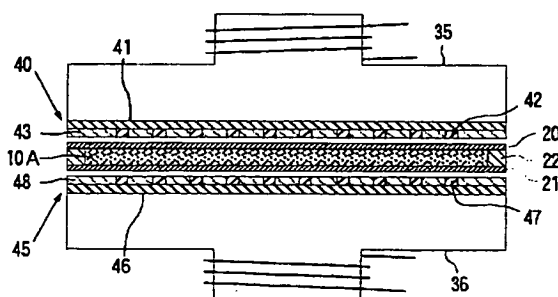
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 木村 潔

東京都中央区築地 2 丁目 11 番 24 号 ジェイ
エスアール株式会社内

F ターム(参考) 5G307 HA02 HB03 HC02